

# ABNORMALITY DETECTOR OF ELECTRICAL SINTERING DEVICE

**Publication number:** JP5117710 (A)

**Publication date:** 1993-05-14

**Inventor(s):** TAKAHARA KAZUKI

**Applicant(s):** KOBE STEEL LTD

**Classification:**

- international: **B22F3/14; B22F3/14; (IPC1-7): B22F3/14**

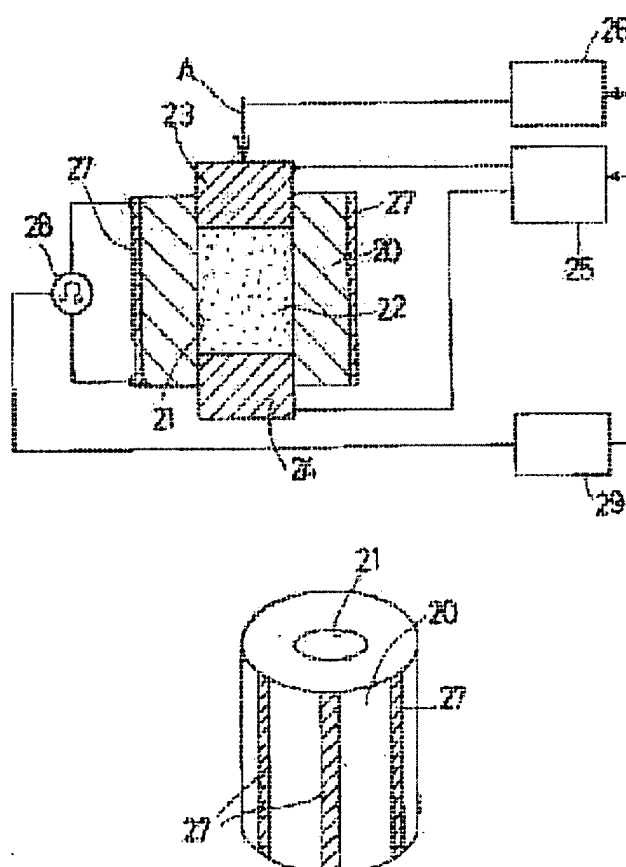
- European:

**Application number:** JP19910275749 19911023

**Priority number(s):** JP19910275749 19911023

## Abstract of JP 5117710 (A)

**PURPOSE:** To immediately detect the abnormality of a sintering die in sintering and to prevent the breakage, scattering, etc., of the die or sintered body by vertically providing a strip conductor on the outer surface of the die made of an insulator and used to sinter a conductive raw powder and connecting the upper and lower ends to a current detector. **CONSTITUTION:** A conductive raw powder 22 is filled in a sintering die 20 made of an insulating material and pressed by the upper and lower punches 23 and 24, and a voltage is impressed on the punches 23 and 24 from a power source control part 25 to pass a heavy current through the raw powder 22 which is heated by the Joule heat and sintered. A strip conductor 27 is vertically fixed to the outer surface of the die 20. When the die is broken in sintering, for example, the conductor 27 is cut, the current is reduced to zero, the fact is detected by a detector 28 connected to both ends of the conductor 27, hence a stopping means 29 is actuated, the pressing of the punches by a pressing force control part 26 and the sintering current supply by the control part 25 are instantly stopped, and the breakage and scattering of the sintered body by the die 20 and raw powder 22 are prevented.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-117710

(43)公開日 平成5年(1993)5月14日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

B22F 3/14

識別記号

101 A

庁内整理番号

FI

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全4頁)

(21)出願番号

特願平3-275749

(22)出願日

平成3年(1991)10月23日

(71)出願人 000001199

株式会社神戸製鋼所

兵庫県神戸市中央区脇浜町1丁目3番18号

(72)発明者 高原 一樹

兵庫県神戸市垂水区霞ヶ丘6丁目3-15-215

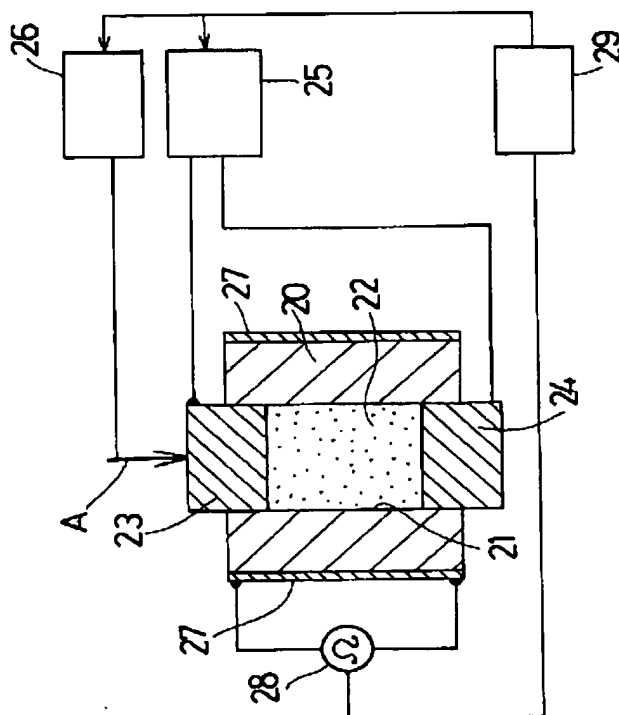
(74)代理人 弁理士 安田 敏雄

(54)【発明の名称】 通電焼結装置の異常検出装置

(57)【要約】

【目的】 焼結型に型割れ等が発生すれば、それを直ちに検出できるようにすることを目的とする。

【構成】 焼結型20内に充填された導電性の粉末原料22を加圧し、この粉末原料22に電圧を印加して加熱し焼結する。焼結型20の表面には導電体27が装着され、この導電体27の切断を検出する検出器28が設けられている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 焼結型(20)内に充填された導電性の粉末原料(22)を加圧し、この粉末原料(22)に電圧を印加して加熱し焼結する通電焼結装置において、焼結型(20)の表面に導電体(27)を装着し、この導電体(27)の切断を検出する検出器(28)を設けたことを特徴とする通電焼結装置の異常検出装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、焼結型の焼結空間に充填された金属、炭化物、窒化物等の導電性の粉末原料を加圧した状態で、電極を介して粉末原料に電圧を印加して加熱し焼結する通電焼結装置の異常検出装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】導電性の粉末原料を通電焼結する通電焼結装置には、従来、所謂EDC法を利用したもの(特開平2-125802号公報参照)と、所謂PAS法を利用したもの(「日経メカニカル」(株)日経マグロース社1990年7月9日発行 P88~89参照)とがある。

【0003】EDC法を利用した通電焼結装置は、図6に示すように、一対の側壁板1間に、一対の電極2及びスペーサ3、底壁板4,5を介在し、これらを締結具6で一体に締結して焼結型7を構成すると共に、焼結型7の焼結空間8に充填した粉末原料9を加圧するパンチ10を上側に備えたものである。そして、粉末原料9を焼結する際には、パンチ10で粉末原料9を加圧しておき、一対の電極2を介して粉末原料9に10~500  $\mu$  secの極く短時間に大電流を流し、粉末の極く表層部或いは接触部のみに熔融・気化を生じさせ、その他の部分の急冷特性を保持したまま拡散を進めて焼結する。

【0004】PAS法を利用した通電焼結装置は、図7に示すように、焼結空間11を有する一体構造形の焼結型12の上下にパンチ13及び電極14を備えたものであって、通電焼結時には上下のパンチ13により小さい加圧力で粉末原料15を加圧して粉末間の抵触抵抗を大きくしておき、一対の電極14からパンチ13を介して粉末原料15に小さい電流で大きな電力を供給し、放電圧力による粉末の内部エネルギーを増大させることにより拡散を促進して焼結するようになっている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来の通電焼結装置は、何れの場合も焼結型7,12の割れ等を検出するための対策が講じられていない。このため、前者の場合には3KV以上の高電圧、50KA/cm<sup>2</sup>以上の大電流を加圧状態で瞬間的に通電するので、焼結型7に割れ等の損傷があれば、衝撃波や短絡により焼結型7や焼結体の破壊・飛散が発生し非常に危険であり、また加圧中や通電中に型割れが発生しても、通電を中止できなかった。

【0006】この点は、後者の場合も同様である。本発

明は、かかる従来の課題に鑑み、焼結型に型割れ等が発生すれば、それを直ちに検出できるようにすることを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、焼結型20内に充填された導電性の粉末原料22を加圧し、この粉末原料22に電圧を印加して加熱し焼結する通電焼結装置において、焼結型20の表面に導電体27を装着し、この導電体27の切断を検出する検出器28を設けたものである。

## 【0008】

【作用】加圧中や通電中に焼結型20の型割れ等が発生すると、焼結型20の表面に装着した導電体27が切断するので、検出器28がその切断を検出する。従って、型割れ等を即座に検出できる。検出器28が切断を検出すると、停止手段29が働き、加圧及び通電を停止させる。このため焼結型20や焼結体の破壊・飛散等を未然に防止でき、焼結型20を交換する等の処置が行える。

## 【0009】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基づいて詳述する。図1及び図2は本発明の第1実施例を例示する。図1において、20は絶縁材料から成る焼結型で、その内部の焼結空間21には導電性の粉末原料22が充填されている。粉末原料22は焼結型20の上下に嵌合された電極兼用の上・下パンチ23,24により加圧され、かつ上・下パンチ23,24を介して電圧が印加されている。

【0010】25は電源制御部で、上・下パンチ23,24を介して粉末原料22に印加する電圧を制御するためのものである。26は加圧力制御部で、加圧シリンダ(図示せず)により上パンチ23に加える加圧力Aを制御するためのものである。27は帯状の導電体で、図2に示すように、焼結型20の表面に周方向に所定間隔をおいて上下方向の全長にわたって装着されている。そして、この導電体27は焼結型20に型割れ等が発生すれば、それによって容易に切断するようになっている。

【0011】28は導電体27の切断を検出する検出器で、各導電体27の両端に夫々接続されている。そして、この検出器28は、導電体27が切断した時に、その電気抵抗が無限大になるので、その抵抗値の変化により導電体27の切断を検出するように抵抗計が用いられている。29は停止手段で、検出器28が導電体27の切断を検出した時に、電源制御部25、加圧力制御部26を作動させて通電及び加圧を停止させるように構成されている。

【0012】上記構成において、操作中、検出器28により導電体27の抵抗値をモニターしておく。加圧中や通電中に焼結型20に型割れ等が発生すれば、焼結型20の表面に装着された複数本の導電体27の内、何れかの導電体27が切断し、その導電体27の抵抗値が図3に示すように急激に無限大になる。そして、この抵抗値の変化により検出器28が導電体27の切断を検出し、停止手段29が働いて加圧力制御部26、電源制御部25を夫々作動させ、加圧及

10

20

30

40

50

び通電を停止する。

【0013】従って、焼結型20に型割れ等の損傷が発生すると、検出器28によりそれを直ちに検出できる。また加圧及び通電を停止することにより、焼結型20や焼結体の破損・飛散を未然に防止できるため、作業時の安全性が向上すると共に、焼結型20の交換が容易になり、破片の後処理等によるロス時間を削減でき、生産性が向上する。

【0014】なお、型ハンドリング装置を設け、検出器28の型割れ検出により型ハンドリング装置を作動させるようにすれば、焼結型20の自動交換を行うことにより無人運転が可能である。図4は本発明の第2実施例を示し、検出器28として抵抗計に代えてリレー30を用いたものである。即ち、リレー30は電源31と共に各導電体27の両端間に接続されている。そして、このリレー30の出力接点32が停止手段29に接続されており、導電体27が切れた時にリレー30が消磁して出力接点32がオンし、停止手段29に信号を入力するようになっている。

【0015】図5は本発明の第3実施例を示し、導電体27の装着構造の変形例を例示するものである。図5の(A)は焼結型20の表面に上下方向の導電体27を装着し、その各導電体27を上下の接続部33でジグザグ状に接続して全体として1本にしたものである。図5の(B)は、各導電体27を周方向に装着し、その各導電体27を接続部33でジグザグ状に接続したものである。

【0016】図5の(C)は、1本の導電体27を螺旋状に装着したものである。このように導電体27の装着の仕方には、種々のものがあり、その何れを採っても良い

し、また組合わせても良い。

【0017】

【発明の効果】本発明によれば、焼結型20の表面に導電体27を装着し、この導電体27の切断を検出する検出器28を設けているので、焼結型20の型割れ等を即座に検出することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例を示す全体の構成図である。

【図2】本発明の第1実施例を示す焼結型の斜視図である。

【図3】本発明の第1実施例を示す抵抗特性図である。

【図4】本発明の第2実施例を示す全体の構成図である。

【図5】本発明の第3実施例を示す焼結型の斜視図である。

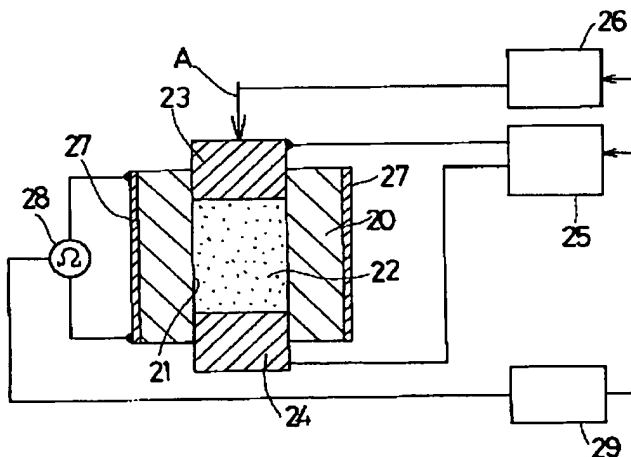
【図6】従来例を示す斜視図である。

【図7】従来例を示す斜視図である。

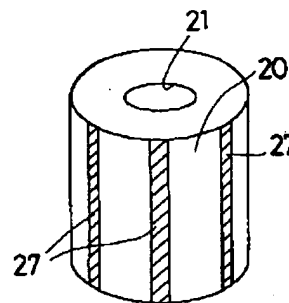
【符号の説明】

- 20 焼結型
- 22 粉末原料
- 23 上パンチ
- 24 下パンチ
- 25 電源制御部
- 26 加圧制御部
- 27 導電体
- 28 検出器
- 29 停止手段

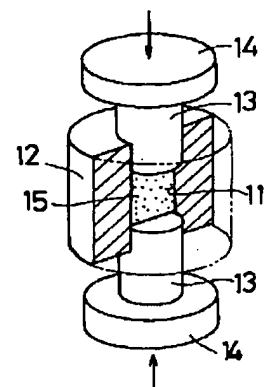
【図1】



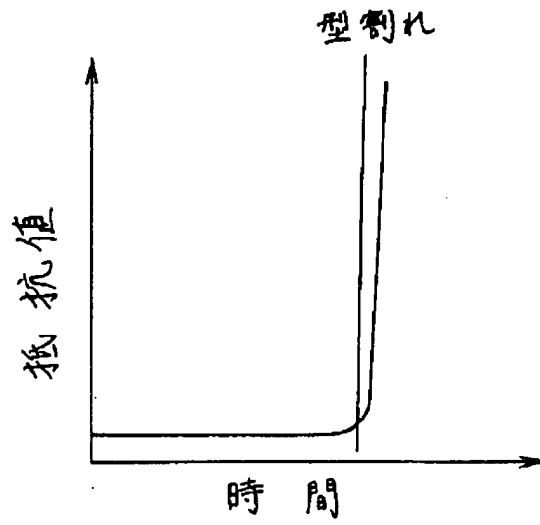
【図2】



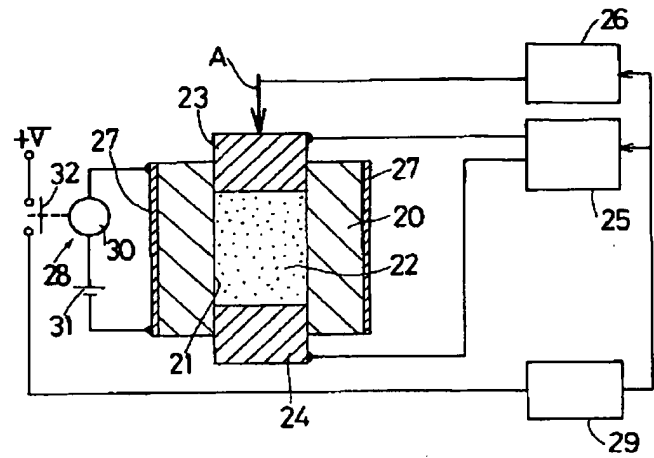
【図7】



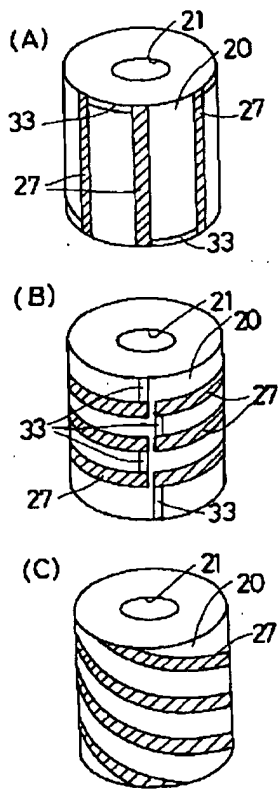
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

